

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-96137

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 7/00				
G 0 1 B 11/00	H		G 0 6 F 15/ 62	4 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-254239

(22) 出願日 平成6年(1994)9月22日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 角 義恭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 登 一生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

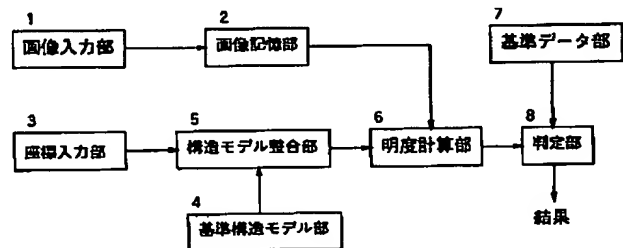
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 入力座標判定装置

(57) 【要約】

【目的】 入力された座標情報が入力画像に整合しているか否かを容易に検査することを目的とする。

【構成】 画像を入力する画像入力部1と、画像を記憶する画像記憶部2と、画像の特定部位の座標を入力する座標入力部3と、前記入力される画像の構造をパッチの集合で記述した基準構造モデル部4と、前記構造モデルを前記入力された座標により変形整合させる構造モデル整合部5と、整合された構造モデルを元に前記画像記憶部2の画像から明度を計算する明度計算部6と、入力されるべき画像の平均明度分布を記録した基準データ部7と、前記明度計算部6より得られた明度と前記基準データ部7内の明度との相違を計算し、前記座標入力部3より入力された座標が、前記画像入力部1より得られる画像上に正しく存在するか否かの判定を行なう判定部8から成る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を入力する画像入力部と、入力された画像を記憶する画像記憶部と、前記画像における特定の部位の座標を入力する座標入力部と、入力される画像の基準構造を予めパッチの集合で記述した基準構造モデル部と、前記座標入力部で以て入力された座標を元に前記基準構造モデルを変形整合させる構造モデル整合部と、前記整合された構造モデルの各パッチに対し、前記画像記憶部の画像から明度を計算する明度計算部と、入力されるべき画像の標準的な明度分布を記録した基準データ部と、前記明度計算部により得られた各パッチ毎の明度と、前記基準データ部の各パッチ毎の明度とを比較計算し、前記座標入力部より入力された座標が、正しく入力されているか否かの判定を行なう判定部とを供えたことを特徴とする入力座標判定装置。

【請求項 2】 基準データ部は、入力されるべき画像に対し、光源方向別に複数の標準明度分布データを記録していることを特徴とする請求項 1 記載の入力座標判定装置。

【請求項 3】 判定部において計算されるのは、前記明度計算部により得られた各パッチ間における明度の差分值と、前記基準データ部の各パッチ間における明度の差分值の相違であることを特徴とする請求項 1 記載の入力座標判定装置。

【請求項 4】 判定部において計算されるのは、前記明度計算部により得られた各パッチ間における明度の差分值と、前記基準データ部のにおける複数のデータの各パッチ間における明度の差分值の相違であることを特徴とする請求項 2 記載の入力座標判定装置。

【請求項 5】 基準構造モデル部は前記情報を 3 次元の態様で有し、明度補正部が、前記明度計算部より得られる各パッチ毎の明度と、前記 3 次元情報を元に、各パッチにおける平均明度を補正することを特徴とする請求項 1、又は 3 記載の入力座標判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、入力された画像情報と、自動もしくは手動により入力された座標情報との重なり具合を検出する入力座標判定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来このような処理は、例えば入力された座標情報の位置関係を用いて正しく入力されたかどうかを検査したり、入力された座標における近傍画素を調べることで検査していた。すなわち、前者では入力された各座標間の距離の比を計算し、これと予め登録していた基準データと比較したり、後者では入力された座標における画像の勾配ベクトルを求め、その傾きを基準データと比較するなどしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、入力された

画像情報を、入力された座標情報を用いて変形整合し、得られる画像を出力するような画像処理において、入力された座標情報が誤っていると、出力される画像も誤ったものになってしまうという問題があった。そこで、このような問題を解決するために、入力された座標情報と画像情報との整合性を検査する必要があった。

【0004】 しかしながら、従来の技術では座標情報のみで検査する場合、画像とのずれは判別できない。また、近傍画素を調べる場合には、座標情報が大きくずれた場合などには、検査を誤ってしまう場合があった。

【0005】 本発明は、このような従来の技術の課題を考慮し、安定して入力画像と入力座標との誤差検出を行なうことができ、入力画像を用いた画像変形等が可能となる入力座標判定装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、画像を入力する画像入力部と、入力された画像を記憶する画像記憶部と、前記画像における特定の部位の座標を入力する座標入力部と、入力される画像の基準構造を予めパッチの集合で記述した基準構造モデル部と、前記座標入力部で以て入力された座標を元に前記基準構造モデルを変形整合させる構造モデル整合部と、前記整合された構造モデルの各パッチに対し、前記画像記憶部の画像から明度を計算する明度計算部と、入力されるべき画像の標準的な明度分布を記録した基準データ部と、前記明度計算部により得られた各パッチ毎の明度と、前記基準データ部の各パッチ毎の明度とを比較計算し、前記座標入力部より入力された座標が、正しく入力されているか否かの判定を行なう判定部とを供えた入力座標判定装置である。

【0007】

【作用】 本発明によれば、座標入力部により得られる位置情報を用いて、基準構造モデル部の構造モデルを構造モデル整合部により変形整合させる。さらに、得られた構造モデルの各パッチにおける明度を明度計算部により計算する。入力された位置情報が正しければ変形整合された構造モデルは画像記憶部内の画像に正しく整合しているので、各パッチにおける明度分布は、入力される画像が基準データ部に記録された同種類の画像であれば、同じような明度分布になるはずである。

【0008】 そこで、基準データ部のデータとして基準となる同種の画像の明度分布を格納しておき、明度計算部より得られた明度との相違を判定部において計算し、計算結果から位置情報と入力画像との相違を検出するのである。

【0009】

【実施例】 以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0010】 図 1 は請求項 1 項記載の発明の一実施例の構成を示すブロック図である。図中、1 は画像を入力す

10

20

30

40

50

3

る画像入力部、2は画像を記憶する画像記憶部、3は画像の特定部位の座標を入力する座標入力部、4は前記入力される画像の構造をパッチの集合で記述した基準構造モデル部、5は前記構造モデルを前記入力された座標により変形整合させる構造モデル整合部、6は整合された構造モデルを元に前記画像記憶部の画像から明度を計算する明度計算部、7は入力されるべき画像の平均明度分布を記録した基準データ部、8は前記明度計算部6より得られた明度と前記基準データ部7内の明度との相違を計算し、前記座標入力部3より入力された座標が、前記画像入力部1より得られる画像上に正しく存在するか否かの判定を行なう判定部である。以降、本実施例では入力される画像として顔を例にとり、更により具体的に説明する。

【0011】画像入力部1は具体的にはテレビカメラを用い、カラー顔画像を取り込み、画像記憶部2に入力する。画像記憶部2の顔画像に対し、座標入力部3では、マウスを使うことによって眉、目、鼻、口などの各特徴点の位置情報を手動で入力したり、例えば既に特許出願を行なっている（特開平5-197793号）「顔画像特徴点抽出装置」に記載されている装置を用い、自動で入力する。

【0012】図2に人物の顔画像に対し入力すべき座標の一例を示す。本実施例では、入力すべき座標Pを49個としている。たとえば、頭頂点、左右目横点、左右口上横点等である。その際、手動、自動にかかわらず誤って入力されたり、不適切に入力されることがある。

【0013】図3に基準構造モデル部4に記述されている構造モデルの一例を示す。このように、構造モデルは3角パッチの集合より構成される。より具体的には、構造モデルは頂点データ $v_0(x_0, y_0)$, $v_1(x_1, y_1)$, $v_2(x_2, y_2)$ …と、それらを連結して出来る連結データ $p_0(v_0, v_1, v_2)$, $p_1(v_0, v_2, v_3)$ …、とから構成される。図3の構造モデルの場合、205個の頂点データと、380個の連結データより構成される。それらのデータの中に、頭頂点、左右目横点、左右口上横点等が存在する。

【0014】次に構造モデル整合部5では、座標入力部3により得られた座標Pに合うように、構造モデルを変形整合する。具体的には、構造モデル上の各頂点を前記座標入力部3より得られる座標Pに対応している頂点（頭頂点同士、左右目横点同士等）と、そうでない頂点に分類する。対応している頂点については、得られている座標Pの座標値をそのまま用いる。対応していない頂点については、対応している頂点との位置関係を保ったまま次のように線形補間することにより、全ての頂点の座標を更新し、入力画像に整合した構造モデルを生成する。この線形補間を式で表わすと、

$q(x, y)$ …構造モデル内の補間すべき頂点

$p_0(x_0, y_0)$

$p_1(x_1, y_1)$

4

$p_2(x_2, y_2)$ …構造モデル内の、下記条件を満たす特徴点

$m_0:m_1:m_2$ …頂点qと特徴点 p_0, p_1, p_2 の距離の比

$p_0'(x_0', y_0')$

$p_1'(x_1', y_1')$

$p_2'(x_2', y_2')$ …入力画像から得られる特徴点

とすると、補間によって得られる頂点 $q'(x', y')$ は、（数1）で求められる。

10 【0015】

【数1】

$$x' = \frac{m_0x_0 + m_1x_1 + m_2x_2}{m_0 + m_1 + m_2}$$

$$y' = \frac{m_0y_0 + m_1y_1 + m_2y_2}{m_0 + m_1 + m_2}$$

なお、ここで言う条件とは、

20 ・構造モデル上において、補間すべき頂点が、特徴点3点を結んで得られる3角形の内部にあること。

・特徴点を結んで得られる3角形の位相が構造モデルと、抽出された特徴点とで同じであること。

・補間すべき頂点からの距離が近い特徴点であること。である。図4に整合された構造モデルの一例を示す。

【0016】次に明度計算部6では、前記整合された構造モデルの各パッチに対し、画像記憶部2の画像データから明度を計算する。具体的には3つの頂点で囲まれる画素の平均明度を求めればよい。その後、基準データ部7内の基準明度と明度計算部6により得られた次に述べるような明度の相違を判定部8により計算し、その差がある閾値Tより小さい場合、座標入力された値は、正しく入力画像上にあると判定する。

【0017】図5に入力画像（左図）並びに、明度計算部6により得られた明度を示し（右図）、図6に基準データ部7内の基準明度を示す。また、図7に誤った自動抽出により得られた座標頂点（白い点）並びに入力画像（左図）、それによって明度計算部6より得られた明度を示す（右図）。本実施例の場合、例えば判定部8により、各々の形状モデルに対し、各パッチの明度の和をある値に正規化し、基準データとの差分の絶対値の和を取ると、図5の場合だと0.80、図7の場合だと1.20となる。従って、ある閾値Tを $T=1.00$ と定める事により、図7における座標入力値（白い点）は、誤った座標自動抽出であったことがわかる。

【0018】本発明の請求項2記載の発明の場合、基準データ部7内に光源方向別に例えば、正面、右、左、上、下の5方向に光源がある場合のデータを用意しておき、判定部8において、各々の基準データとの差分を比較し、絶対値の和が最小のものを入力画像との距離とす

5

ることで、光源の変動に強い判定が可能となる。

【0019】本発明の請求項3記載の発明の場合、判定部8において計算されるのは、構造モデルの各パッチにおける明度をそのまま用いず、各パッチ間の明度の差分を用いる。明度の差分を用いることで、より照明条件に強い判定が可能となる。

【0020】図8は本発明の請求項5記載の発明の一実施例の構成を示すブロック図である。図中、9は顔画像の明度を補正する明度補正部であり、明度計算部6の後段に付加した例である。その他、前記図1と同じ機能ブロックには同じ符号で示してある。前記明度補正部9で明度補正処理を行なうには、基準構造モデル部4に各パッチの法線ベクトルが得られるよう頂点データを3次元で有しておく。明度補正部9では、明度計算部6より得られる各パッチの明度と前記法線ベクトルとから、光源の位置を推定する。推定には顔の皮膚領域のパッチを用い、明度の大きい複数のパッチの法線ベクトルの平均を用いることにより、光源を推定することが出来る。すなわち、明るい領域が存在する側に光源が存在すると推定する。推定された光源と基準データ部7内の基準データとの光源の位置が違う場合、どちらか一方の光源に合うよう、明度を補正する。即ち古い光源方向の法線に近いパッチの明度を下げて、新しい光源方向の法線に近いパッチは明度を上げる。このような補正を行なうことにより、幅広い照明条件下での判定が可能となる。

【0021】なお、本発明の各手段は、コンピュータを用いてソフトウェア的に実現し、あるいはそれら各機能を有する専用のハード回路を用いて実現する事が出来る。

【0022】また、基準構造モデルは3角パッチに限らず、他の形状のパッチでもかまわない。

【0023】また、構造モデル整合部が行う変形整合は、線形補間に限らず、他の方法で行うことも可能である。

【0024】

【発明の効果】以上述べたところから明かなように、

6

本発明の入力座標判定装置は、入力された画像並びに座標から、その画像に整合した構造モデルを生成し、入力された画像から明度を求め、構造モデルに明度情報を付加する。得られた構造モデル上の明度と、基準データの明度を比較することで、入力された画像と座標の整合性を判断するので、照明条件が多少変動しても明度の変化は比較的少ないので、安定して入力画像と入力座標との誤差検出を行なうことができ、その結果、入力画像を用いた画像変形等が可能となる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項1記載の発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】入力されるべき特徴点Pの一例を示す図である。

【図3】基準構造モデルの一例を示す図である。

【図4】入力画像に整合された構造モデルの一例を示す図である。

【図5】入力画像並びに、明度計算部より得られた明度を表わす図である。

20 【図6】基準データ部に格納されている基準データの明度の一例を表わす図である。

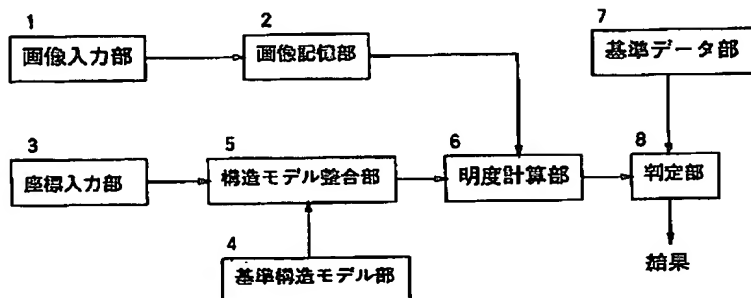
【図7】入力画像並びに誤って自動抽出された特徴点、並びにそれより得られる明度を表わす図である。

【図8】本発明の請求項5記載の発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

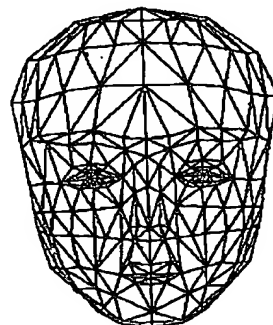
【符号の説明】

- 1…画像入力部
- 2…画像記憶部
- 3…座標入力部
- 4…基準構造モデル部
- 5…構造モデル整合部
- 6…明度計算部
- 7…基準データ部
- 8…判定部
- 9…明度補正部

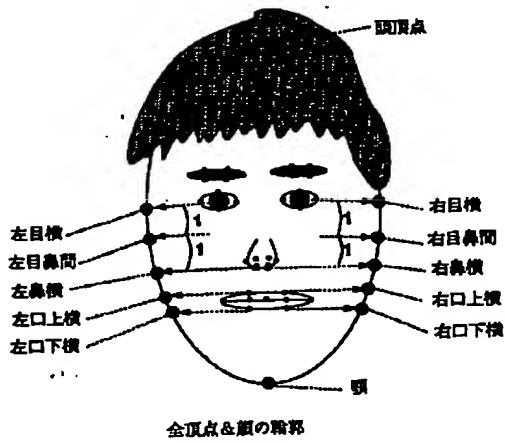
【図1】



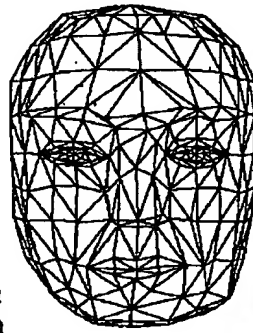
【図3】



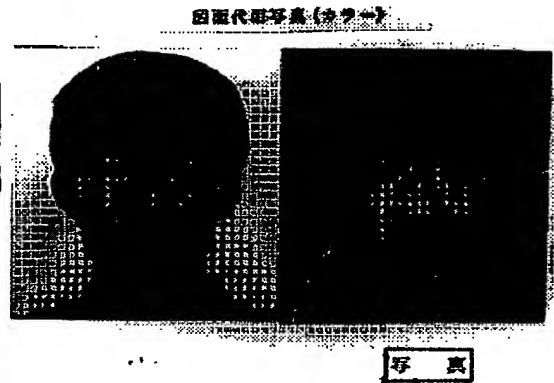
【図2】



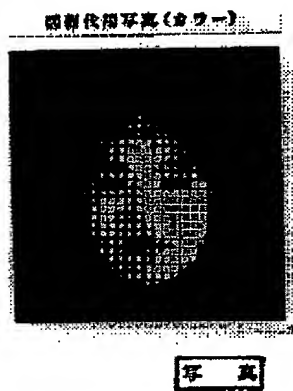
【図4】



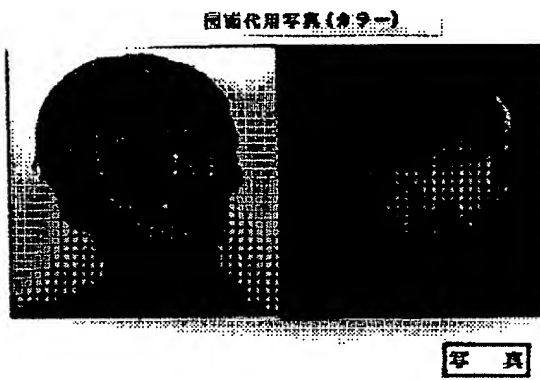
【図5】



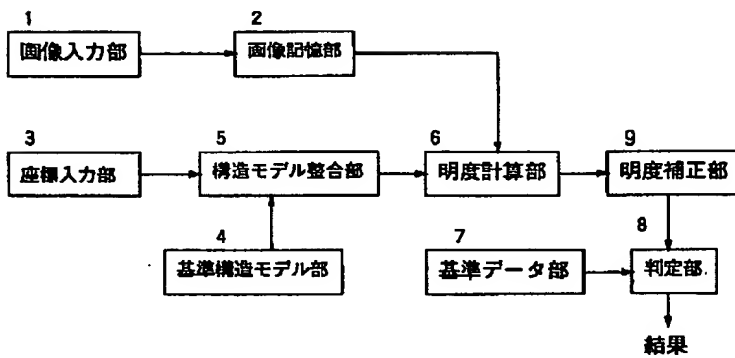
【図6】



【図7】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成7年2月6日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

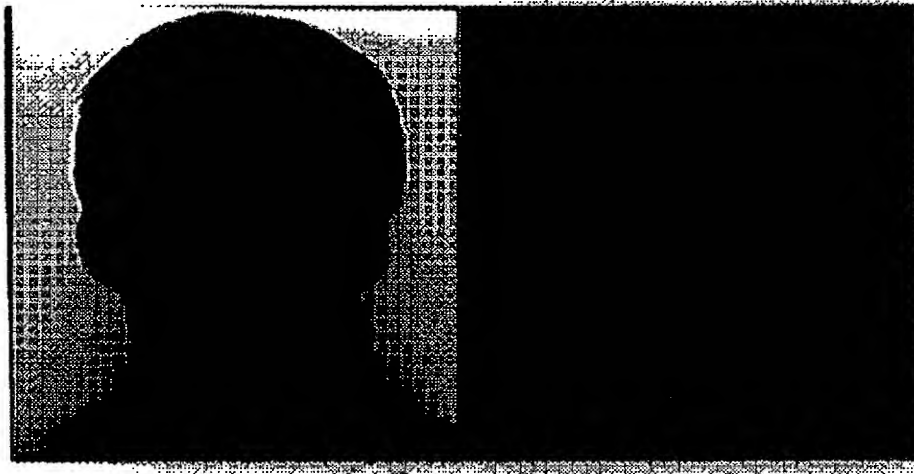
【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】

図面代用写真



【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】

図面代用写真



【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

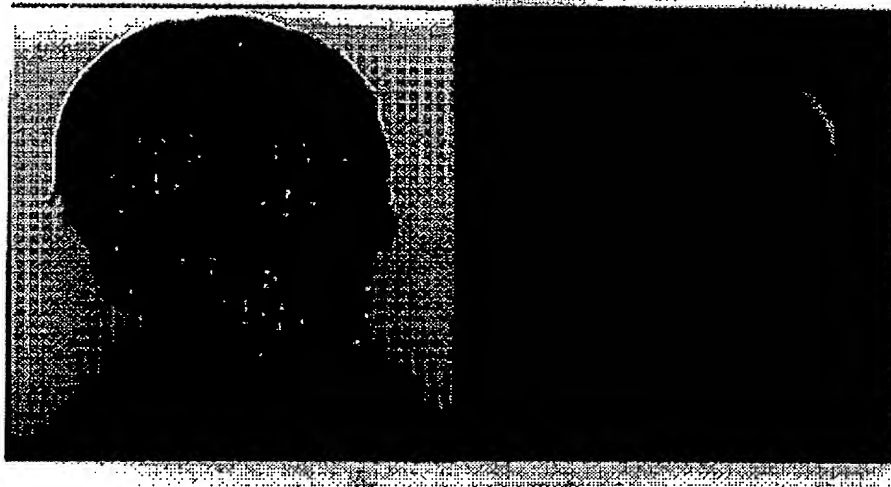
【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】

図面代用写真



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.